

临床论著

经皮激光腰椎间盘减压术后腰椎关节突
关节和椎间高度的变化李玉民¹, 汪 韬¹, 夏 勇¹, 朱海峰², 韩晓斌¹, 余国春¹

(1 北京大学民航临床医学院骨外科; 2 放射科 100025 北京市)

【摘要】目的:观察经皮激光椎间盘减压术(percutaneous laser disc decompression, PLDD)治疗腰椎间盘突出术后腰椎关节突关节和椎间高度的变化。**方法:**应用半导体激光系统对 32 例腰椎间盘突出症患者进行 PLDD 治疗。29 例患者为单节段突出, 其中 L3/4 3 例, L4/5 18 例, L5/S1 8 例; 3 例患者同时合并 L4/5 和 L5/S1 节段突出。利用 Macnab 标准评价随访患者的疗效, 并观察术前、术后椎间盘突出节段关节突关节角度的形态, 测量 L3/4、L4/5 和 L5/S1 椎间高度指数和椎间盘突出节段关节突关节角的角度。**结果:**所有患者无术中术后并发症。随访 14~22 个月, 平均 17 个月, 按 Macnab 标准评价: 优 14 例(43.75%), 良 13 例(40.63%); 可 3 例(9.37%), 差 2 例(6.25%), 优良率 84.38%。术后 L5/S1 椎间高度指数与术前相比显著性下降($P<0.05$), 但 L3/4 和 L4/5 椎间高度指数无显著性改变; 关节突关节无明显退变; L4/5 和 L5/S1 椎间盘突出侧的关节突关节角角度显著性下降($P<0.05$), 但 L3/4 椎间盘突出侧的关节突关节角角度无显著性改变。**结论:**经皮激光腰椎间盘减压术后患者的 L5/S1 椎间高度和腰椎间盘突出侧关节突关节角角度下降, 有可能增加腰椎滑脱的风险。

【关键词】椎间盘突出症; 腰椎; 激光; 减压; 关节突关节

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2007)-07-0524-04

Lumbar facet joint change and intervertebral height loss after percutaneous laser disc decompression/LI Yumin, WANG Tao, XIA Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17(7): 524~527

【Abstract】 Objective: To investigate the influences of percutaneous laser disc decompression (PLDD) on the lumbar facet joint and intervertebral height. **Method:** Thirty two cases of lumbar disc protrusion were treated with PLDD using semiconducting laser system. Among all the eligible participants, 29 patients had only one protrusion, 3 patients had two protrusion at L4/5 and L5/S1. There were 3 in L3/4, 21 in L4/5 and 11 in L5/S1 with the total of 35 protrusions. All patients were followed up and evaluated based on the Macnab criteria. The morphology of lumbar facet joints was observed. Index of intervertebral height and the changes of facet joint angles of L3/4, L4/5 and L5/S1 were measured in the herniated discs. **Result:** No complications were occurred during the operation and follow-up. All patients were followed up for an average period of 17 months (14~22 months). According to Macnab criteria, 14 patients (43.75%) showed excellent, 13 patients (40.63%) were good, 3 patients (9.37%) were fair and 2 patients (6.25%) were poor. Compared with values of pre-operation, index of intervertebral height of post-operation decreased significantly at L5/S1 ($P<0.05$), but not the same case in L3/4 and L4/5. No facet degeneration was noted. The angle of facet joints on the side of disc protrusion decreased significantly at L4/5 and L5/S1, but not the same case in L3/4. **Conclusion:** PLDD is a safe and effective interventional therapy to lumbar intervertebral disc protrusion, but it can result in the decrease of intervertebral height at level L5/S1 and facet joint angle on the side of disc protrusion.

【Key words】 Intervertebral disc protrusion; Lumbar spine; Laser; Decompression; Facet joint

【Author's address】 Department of Orthopaedic Surgery, the Affiliated Hospital of Peking University, General Hospital of Civil Aviation Administration of China, Beijing, 100025, China

经皮激光椎间盘减压术(percutaneous laser disc decompression, PLDD)是治疗腰椎间盘突出

症较常用的脊柱微创手术之一, 但 PLDD 气化椎间盘髓核会导致椎间盘承载脊柱负荷的能力下降。我们自 2003 年 6 月至 2005 年 3 月采用 PLDD 治疗腰椎间盘突出症患者 32 例, 共 35 个

第一作者简介: 男(1964-), 主任医师, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)85762244-2256 E-mail: liyumin@medmail.com.cn

椎间盘,测量其术前和术后手术节段椎间高度指数和关节突关节角,观察 PLDD 对椎间高度和关节突关节角的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

根据 PLDD 手术适应证选择患者,即存在典型的腰椎间盘突出症状,体征与影像学(CT、MRI)相符合,经正规保守治疗 6 周无效;存在神经系统损伤表现;因内科疾患,不适于长期非手术疗法或不能承受传统手术者;排除合并椎管狭窄、腰椎滑脱和黄韧带骨化等病例,排除椎间盘脱出型或者椎间盘突出伴有钙化和关节突关节明显退变的患者。本组男性 13 例,女性 19 例;年龄 25~48 岁,平均 39 岁;病程 3 个月~6 年。腰痛 30 例,下肢痛 26 例,臀部痛 10 例,小腿外侧麻木 23 例。查体:跛行 7 例,腰椎侧凸畸形 13 例,前屈或者后伸受限 17 例,直腿抬高 $<70^{\circ}$ 26 例,小腿痛觉减退 24 例,痛觉过敏 1 例,下肢肌力轻度减低 22 例。所有患者均行正、侧位 X 线片、CT 和/或 MRI 检查。29 例患者为单节段突出,L3/4 3 例,L4/5 18 例,L5/S1 8 例;3 例患者同时合并 L4/5 和 L5/S1 节段突出。35 个突出椎间盘中,29 个为后外侧型突出(L3/4 3 个,L4/5 17 个,L5/S1 9 个),6 个为中央型突出(L4/5 4 个,L5/S1 2 个)。

1.2 手术方法

采用英国 Diamed 公司生产的半导体二极管激光治疗机,波长 810nm,末端输出功率 15W,光纤直径 600 μm 。患者侧卧于数字减影血管造影机床上,患侧在上,屈髋、屈膝,腰背皮肤消毒,铺无菌巾,后正中患侧旁 8~10cm 为进针点。用 0.5%利多卡因 5~10ml 逐层浸润麻醉。在 X 线透视下用 18G、长 150mm 的穿刺针与躯干正中矢状面呈 45° 角进针,穿刺针尖最终位置为:正位像在椎间隙稍偏患侧(症状显著侧),侧位像在相应椎间隙的后 1/3。透视确定穿刺针位置良好,拔出内芯,将直径 600 μm 的光纤导入,连续性半导体激光烧灼椎间盘,对明显单侧突出的椎间盘,除对初始穿刺位置烧灼外,还回撤穿刺针 3mm 左右,对突出的患侧椎间盘进行烧灼。使用功率为 15W。采用发射 1s、间歇 1s 的方法进行操作(如果患者有疼痛或热感时,间歇时间可适当延长)。激光能量不超过 1500J。出现以下情况时停止激光烧灼:

(1)患者自诉腰部疼痛或热感较强;(2)烧灼过程中水泡音消失;(3)下肢出现灼热痛明显加重。用空针与 Y 形三通相接,将气化后的髓核蒸气抽吸出来,整个操作过程约 15~30min。术后平卧 3~4h 后带软性腰围离床活动,卧床休息 3 日,给予地塞米松和甘露醇,2 次/日,口服抗生素。术后 1 个月内禁止剧烈运动,1 周后开始康复训练,加强腰背肌锻炼。

1.3 测量指标

对 PLDD 治疗后 1 年以上的患者随访,行腰椎 CT 或者 MRI 检查,利用术前和术后随访的影像学资料,对实施 PLDD 治疗的腰椎间盘突出节段进行测量。每份影像学资料隔日测量 2 次,取平均值。所有测量由一位不清楚本研究目的的放射科医师实施。

1.3.1 关节突关节角(α) 使用 GE 公司生产的 Light Speed 四层螺旋 CT 机行腰椎 CT 检查,120kV,160mA,曝光时间 2s,层厚 2.5mm,层距 2.5mm,扫描范围 L3~S1。CT 扫描要求平行终板,观察病变间隙两侧关节突关节形态,并使用 CT 配套的辅助数据测量软件,测量关节突关节角度。采用横切面关节面角度法(图 1),选择测量椎间隙下位椎体的上终板层,经两侧上关节突端点连线的中点作的垂线作为腰椎矢状轴,关节突关节的内外端关节间隙中点连线与腰椎矢状轴夹角为关节突关节角(α)。两侧关节突关节角度之差 $\geq 10^{\circ}$ 定义为关节突关节不对称^[1]。

1.3.2 椎间高度指数(IDT) 26 例在椎体正中矢状位 CT 重建图像上利用 CT 机配套的测量软件测量,6 例在 MRI 图像上利用 Photoshop 软件的测量插件测量。确定椎体边缘的点,椎体最上边缘两点连线的中点和椎体最下边缘两点连线中点之间的距离与椎体相交的高度作为椎体高度(h),上、下椎体前缘点连线作为椎间隙前缘高度(a),上、下椎体后缘点连线作为椎间隙后缘高度(c);经过测量椎间盘上、下椎体的前、后缘点连线的中点分别作垂线与上下椎体的交点(α 、 β)之间的距离定义为椎间隙中部高度(b)(图 2)。IDT=(a+b+c)/(椎间隙相邻的上位椎体高度+下位椎体高度),L5/S1 椎间隙高度指数使用 L5 的椎体高度数据,不使用下位骶椎高度数据,因为骶椎高度无法准确测量。

1.4 统计学分析

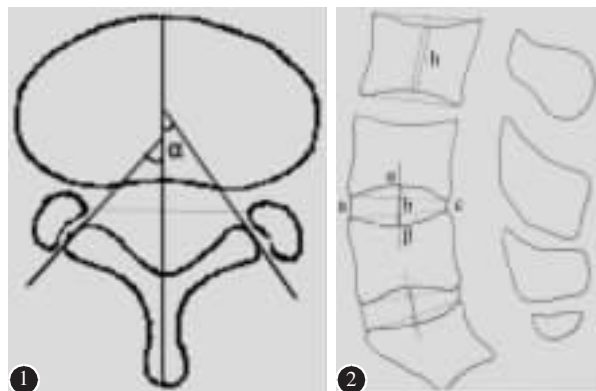


图 1 双侧腰椎关节突关节角测量示意图(关节突关节的内、外端关节间隙中点连线与腰椎矢状轴夹角为关节突关节角 α)
图 2 椎间高度指数(IDT)测量示意图(a 椎间隙前缘高度; b 椎间隙中部高度; c 椎间隙后缘高度; h 椎体高度)

用 SPSS 11.0 软件对数据进行统计学分析。数据用均值 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用配对 t 检验和独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

32 例患者的 35 个椎间盘实施了 PLDD, 成功率 100%。未发生椎间盘感染、腰大肌血肿、穿破肠管、神经根和血管损伤等术中和术后并发症。18

例患者术后即感觉症状减轻;10 例患者术后神经根刺激症状明显减轻,但发生腰部酸痛,在给予甘露醇脱水和地塞米松治疗后 3d 内缓解;4 例患者术后症状减轻不明显,并且出现腰部酸痛症状,经过脱水和激素治疗无效,给予骶管封闭 2~3 次(1 次/周)后缓解。随访 14~24 个月,平均 17 个月,按 Macnab^[2]标准评价,本组优 14 例(43.75%),良 13 例(40.63%),可 3 例(9.37%),差 2 例(6.25%),优良率 84.38%。

35 个椎间盘的椎间高度指数和关节突关节角的测量结果见表 1、2。关节突关节角与术前比较没有发生明显的形态学上的改变,关节间隙无变窄,无关节突增大和关节面变形,无明显关节突关节脱位和关节面错位。术前共有 16 个椎间盘(占有椎间盘的 45.71%)存在双侧关节突关节角不对称,而术后共有 7 个椎间盘(占有椎间盘的 20%)存在双侧关节突关节角不对称。术后 L4/5 和 L5/S1 椎间盘突出侧关节突关节角较术前显著性变小($P<0.05$)(图 3);而非突出侧关节突关节角术前和术后的测量值无显著性差异($P>0.05$);L3/4 的术后关节突关节角角度与术前比较无显著性改变($P>0.05$)。术后 L3/4 和 L4/5 的 IDT 较术前无显著性差异($P>0.05$),但术后 L5/S1 的 IDT 比较术前有显著性下降($P<0.05$)。

表 1 PLDD 治疗前后腰椎间盘突出节段关节突关节角测量结果

($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

	L3/4(n=3)		L4/5(n=21)		L5/S1(n=11)	
	突出侧	非突出侧	突出侧	非突出侧	突出侧	非突出侧
术前	42.23 $\pm$ 3.42 (39.0~47.0)	41.65 $\pm$ 4.52 (38.3~49.0)	54.25 $\pm$ 7.22 (47.0~66.0)	52.63 $\pm$ 2.97 (48.3~54.0)	60.85 $\pm$ 8.58 (52.6~71.0)	57.23 $\pm$ 2.89 (45.8~62.5)
术后	41.05 $\pm$ 5.37 ^① (36.5~48.5)	40.21 $\pm$ 7.25 ^① (33.4~49.2)	51.13 $\pm$ 8.45 ^② (43.0~62.0)	53.12 $\pm$ 2.05 ^① (52.0~56.1)	58.60 $\pm$ 7.81 ^② (51.4~68.0)	55.43 $\pm$ 5.10 ^① (44.7~61.0)

注:与术前比较^① $P>0.05$,^② $P<0.05$

表 2 PLDD 治疗前后腰椎间盘突出节段椎间高度指数(IDT)

($\bar{x}\pm s$)

	L3/4(n=3)	L4/5(n=21)	L5/S1(n=11)
术前	0.72 $\pm$ 0.04	0.77 $\pm$ 0.19	1.30 $\pm$ 0.15
术后	0.69 $\pm$ 0.06 ^①	0.50 $\pm$ 0.07 ^①	0.98 $\pm$ 0.17 ^②

注:与术前比较^① $P>0.05$,^② $P<0.05$

3 讨论

PLDD 的原理是通过激光对髓核组织进行气化切割,凝固椎间盘的部分髓核组织,降低椎间盘内的压力,从而达到治疗腰椎间盘突出症的目的

。一般认为 PLDD 手术不损害椎管结构,不损伤腰背肌肉,因此不影响脊柱的稳定性^[4],但椎间盘是脊柱力学重要的承载结构,髓核后 1/3 部分经过灼烧后,导致椎间盘的承载力下降,这可能会导致被气化的椎间盘上位椎体沉降。对本组患者随访结果显示,PLDD 术后平均 17 个月 L5/S1 椎间高度指数显著性下降,说明髓核被气化后椎间盘空虚,椎间高度会下降,但 L3/4 和 L4/5 的椎间高度指数无明显下降,我们推测这可能是由于 L5/S1 是最下位椎间盘,承受的负荷较大,因此其高度下降出现最早和最明显。本研究还观察到

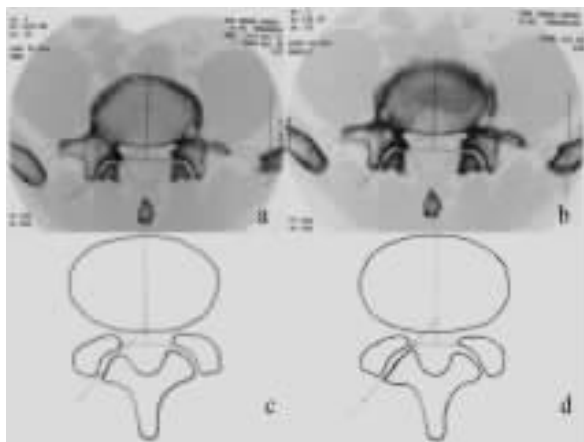


图3 患者男性,60岁,L4/5右后外侧型椎间盘突出
a 术前右侧关节突关节角角度为 53° b PLDD治疗后13个月右侧关节突关节角为 50° c 模拟术前CT平扫图像 d 模拟PLDD术后CT平扫图像

PLDD治疗后平均17个月L4/5和L5/S1椎间盘突出侧关节突关节角较术前显著性减小,我们推测可能的原因是本组患者绝大部分为侧方型突出,PLDD操作时主要对椎间盘后1/3突出侧的髓核进行烧灼,这可能会引起被气化的椎间盘上位椎体的下关节突在突出侧沉降或者轻度内翻,从而导致了突出侧关节突关节角减小。

椎间高度下降和关节突关节角改变会影响脊柱的力学状况。有研究表明,椎间隙变小可使腰椎活动度减小及灵活性降低,但单个椎间隙狭窄可使腰椎失稳^[5]。另一些研究表明,矢状型关节突关节可使腰椎具有矢状面不稳定倾向,而冠状型关节突关节则可能存在冠状面的不稳定倾向^[6,7]。本研究观察到关节突关节角减小,即关节突关节角度更倾向于矢状位,因此PLDD治疗后可能会使病变节段上位椎体滑脱移位的风险增加。

腰椎关节突关节不对称被认为是腰椎间盘退

变的病因之一,可以引起椎间盘的力学不稳定^[8-10]。本研究发现,PLDD治疗后,病变节段关节突关节不对称的趋势下降,同时伴随关节突关节角变小,提示PLDD治疗也许有利于椎间盘冠状面力学稳定性的提高。

(致谢:感谢北京大学第三医院骨科党耕町教授对本文的指导!)

4 参考文献

1. Cyron BM, Hutton C. Articular tropism and stability of the lumbar spine [J]. Spine, 1980, 5(2):168-172.
2. Macnab I. Negative disc exploration: an analysis of the causes of nerve root involvement in sixty-eight patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5):891-903.
3. Choy DS, Case RB, Fielding W, et al. Percutaneous laser nucleolysis of lumbar disks [J]. N Engl J Med, 1987, 317(12):771-772.
4. 朱杰诚, 镇万新, 王巨, 等. 经皮激光颈椎间盘减压术对颈椎稳定性的影响[J]. 中国临床康复, 2005, 9(22):202-203.
5. Burton AK, Battie MC, Gibbons L, et al. Lumbar disc degeneration and sagittal flexibility [J]. J Spinal Disord, 1996, 9(5):418-424.
6. Boden SD, Riew KD, Yamaguchi K, et al. Orientation of the lumbar facet joints: association with degenerative disc disease [J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(3):403-411.
7. 于红, 侯树勋, 吴闻文, 等. 下腰椎小关节的方向性与椎间盘突出和侧隐窝狭窄的关系 [J]. 中华外科杂志, 1998, 36(3):176-178.
8. 戴力扬, 贾连顺. 腰椎关节突关节不对称[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1996, 6(3):106-108.
9. 张光铂, 绳厚福, 史振才. 腰椎关节突关节不对称与椎间盘变性 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1997, 7(5):199-201.
10. 王大林, 吴小涛, 王黎明. 腰椎关节突关节不对称与青少年腰椎间盘突出症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(6):341-344.

(收稿日期:2006-11-29 修回日期:2007-06-01)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)

消息

《实用颈椎外科学》已经出版

由著名脊柱外科专家郝定均教授主编, 邱贵兴教授、贾连顺教授作序, 国内30余位专家参与编著的《实用颈椎外科学》已经由人民卫生出版社出版。全书分为5篇36章, 分别对颈椎外科的基础、颈椎损伤、颈椎退变性疾病、颈椎畸形、颈椎炎症与肿瘤以及颈椎外科固定新技术作了系统的阐述。共50万字, 1000幅图, 详细介绍了颈椎外科的最新理论和新技术, 反映了颈椎外科的发展现状和方向, 体现了当代本专业领域最前缘学术思想和技术概念。本书还配备4种有代表性的手术录像, 以DVD光盘形式随书发行, 包括后路寰枢椎固定技术, 下颈椎侧块螺钉固定技术, 颈前路椎间融合CSLP-VA固定技术以及人工颈椎间盘置换术, 以便与读者更好地掌握相关技能。本书内容翔实, 图文并茂。铜板纸印刷, 精装。适用骨科、脊柱外科、神经外科各级医师以及研究生阅读。全国新华书店、医药卫生书店有售。定价:99元。邮购免收邮购费, 联系人:殷继超; 地址:陕西省西安市西安市红十字会医院科教科, 邮编:710054; 电话:13991210729。